

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-196954
(P2002-196954A)

(43)公開日 平成14年7月12日(2002.7.12)

(51)IntCl. ⁷	識別記号	F I	データ(参考)
G 0 6 F 12/00	5 0 1	G 0 6 F 12/00	5 0 1 B 5 B 0 1 8
	5 3 7		5 3 7 H 5 B 0 8 2
	5 4 5		5 4 5 A 5 B 0 8 9
12/16	3 1 0	12/16	3 1 0 M
13/00	3 5 1	13/00	3 5 1 N
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)			

(21)出願番号 特願2000-398864(P2000-398864)

(22)出願日 平成12年12月27日(2000.12.27)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 古城 孝一

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中事業所内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5B018 GA04 GA07 HA04 KA03

5B082 CA08 CA11

5B089 GB02 GB03 JB15 KA13 KB04

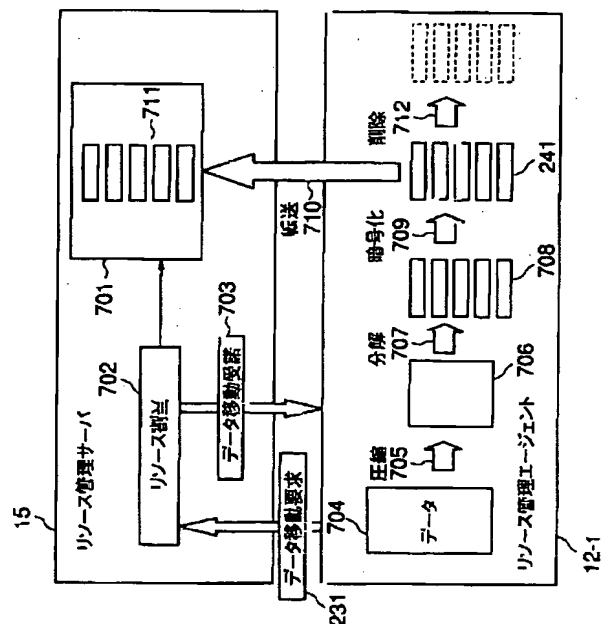
KC28 KH28 KH30 MC01 MC03

(54)【発明の名称】 記憶資源自動管理方法及びネットワークコンピュータシステム

(57)【要約】

【課題】各コンピュータの持つ記憶資源が自動的に管理できるようにする。

【解決手段】リソース管理エージェント12-iの記憶装置の使用率を監視し、当該使用率が閾値TH1を超えた場合に、当該記憶装置から解放可能なデータ704を決定して、当該データ704に対応する移動データ241の移動要求231をリソース管理サーバ15に発行する。サーバ15は、要求されたデータの移動先リソース701として割り当てるリソース割当702のために、データ移動受諾703をエージェント12-iに返す。エージェント12-iは、データ704に対して圧縮705、分解707及び暗号化709が施されたデータ241のサーバ15への転送710を行い、リソース701に保存する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の記憶装置を有する少なくとも1つの第1のコンピュータと、第2の記憶装置を有し、前記少なくとも1つの第1のコンピュータとネットワークを介して接続される少なくとも1つの第2のコンピュータとを備え、前記第1のコンピュータは前記第2のコンピュータと連携して自身の前記第1の記憶装置内の記憶資源を管理し、前記第2のコンピュータは前記ネットワークを介して接続される全ての前記第1のコンピュータの前記第1の記憶装置内の記憶資源を当該第1のコンピュータと連携して統合管理するコンピュータネットワークシステムにおける記憶資源自動管理方法であって、前記第1のコンピュータの前記第1の記憶装置の使用率を監視するステップと、前記第1の記憶装置の使用率がデータ移動決定用閾値を超えた場合に、当該記憶装置から解放可能なデータを決定して、当該データの移動を前記第1のコンピュータから前記第2のコンピュータに要求するステップと、前記第1のコンピュータからのデータ移動要求に応じ、前記第2の記憶装置内の空き記憶資源を探して当該要求で指定されたデータの移動先の記憶資源として割り当てるステップと、前記第1のコンピュータから前記第2のコンピュータへの移動が要求されたデータを、前記第2のコンピュータの前記第2の記憶装置内の前記割り当てられた記憶資源に転送して保存するステップとを具備することを特徴とする記憶資源自動管理方法。

【請求項2】 前記第1の記憶装置の使用率が前記データ移動決定用閾値より小さいデータ復旧決定用閾値を下回った場合に、前記第1のコンピュータから前記第2のコンピュータに対して以前に移動したデータの復旧を要求するステップと、前記復旧が要求されたデータを、前記第2の記憶装置から前記第1の記憶装置に転送して、当該第1の記憶装置内に復旧するステップとを更に具備することを特徴とする請求項1記載の記憶資源自動管理方法。

【請求項3】 前記第1のコンピュータの前記第1の記憶装置に格納されているデータ毎に生成される、当該データの最終更新時刻を表す最終更新時刻情報、及び使用頻度を表す情報を含むリソース診断情報に基づいて、当該記憶装置から解放可能なデータを決定することを特徴とする請求項1記載の記憶資源自動更新管理方法。

【請求項4】 前記第1のコンピュータの前記第1の記憶装置から前記第2のコンピュータの前記第2の記憶装置に移動されたデータ毎に生成される、当該データの前記第1の記憶装置におけるロケーションを表すロケーション情報、及びサイズを表すサイズ情報を含むリソース履歴情報のうち、前記データ復旧要求の対象となるデータに対応するリソース履歴情報に基づいて、前記データ復旧を行うことを特徴とする請求項2記載の記憶資源自

動更新管理方法。

【請求項5】 第1の記憶装置を有する少なくとも1つの第1のコンピュータと、第2の記憶装置を有する少なくとも1つの第2のコンピュータと、前記第1のコンピュータ及び前記第2のコンピュータ15とを相互接続するネットワークとを備えたコンピュータネットワークシステムであって、前記第1のコンピュータは、自身の前記第1の記憶装置の使用率を監視し、当該使用率がデータ移動決定用閾値を超えた場合に、当該記憶装置から解放可能なデータを決定するリソース診断手段と、前記リソース診断手段により決定されたデータの移動を前記第2のコンピュータに要求し、当該第2のコンピュータにより割り当てられた前記第2の記憶装置内の記憶資源に転送するデータ移動手段とを備え、前記第2のコンピュータは、前記データ移動要求に応じ、前記第2の記憶装置内の空き記憶資源を探して当該要求で指定されたデータの移動先の記憶資源として割り当てるリソース割当手段を備えていることを特徴とするコンピュータネットワークシステム。

【請求項6】 前記第1のコンピュータは、自身の前記第1の記憶装置の使用率を監視し、当該使用率が前記データ移動決定用閾値より小さいデータ復旧決定用閾値を下回った場合に、前記データ移動手段により以前に前記第2のコンピュータの前記第2の記憶装置に移動されたデータの中から、復旧の対象となるデータを決定して、当該データの復旧を前記第2のコンピュータに要求し、当該データ復旧要求に応じて前記第2のコンピュータから転送される復旧対象データを前記第1のコンピュータの前記第1の記憶装置内に復旧するデータ復旧手段とを備え、

前記第2のコンピュータは、前記データ復旧要求に応じ、当該要求で指定されたデータの移動先記憶資源を解放するリソース解放手段と、前記データ復旧要求に応じ、当該要求で指定されたデータを前記第2の記憶装置から取り出して前記復旧対象データとして前記第1のコンピュータに転送する復旧対象データ転送手段とを備えていることを特徴とする請求項5記載のコンピュータネットワークシステム。

【請求項7】 前記第1のコンピュータは、前記第1のコンピュータの前記第1の記憶装置に格納されているデータ毎に生成される、当該データの最終更新時刻を表す最終更新時刻情報、及び使用頻度を表す情報を含むリソース診断情報と、前記使用率を表す使用率情報とが記憶される記憶手段と、前記リソース診断情報の生成及び更新と、前記使用率情報の更新とを行うリソース診断情報記録手段とを更に備え、

前記リソース診断手段は、前記使用率情報の示す使用率がデータ移動決定用閾値を超えた場合に、前記リソース診断情報に基づいて前記第1の記憶装置から解放可能なデータを決定することを特徴とする請求項5記載のコンピュータネットワークシステム。

【請求項8】 前記第1のコンピュータの前記データ移動手段は、当該コンピュータの前記第1の記憶装置から前記第2のコンピュータの前記第2の記憶装置にデータを移動する際に、当該データの前記第1の記憶装置におけるロケーションを表すロケーション情報、及びサイズを表すサイズ情報を含むリソース履歴情報を生成して前記記憶手段に格納し、

前記第1のコンピュータの前記データ復旧手段は、前記データ復旧要求に応じ、前記記憶手段内のリソース履歴情報のうち、当該データ復旧要求の対象となるデータに対応するリソース履歴情報に基づいて前記データ復旧を行うことを特徴とする請求項6記載のコンピュータネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワーク上に構築されたコンピュータシステムに係り、特に各コンピュータの記憶資源を自動的に管理するのに好適な記憶資源自動管理方法及びネットワークコンピュータシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ネットワーク上に構築されたコンピュータシステム、即ち複数のコンピュータがネットワークにより相互接続されたネットワークコンピュータシステムでは、各コンピュータが有する記憶資源の管理はユーザにより次のように行われていた。

【0003】即ち、ユーザは、自身が利用するコンピュータの記憶資源の使用状況を常に把握している。もし、記憶資源（以下、リソースと称する）が大量に使用された結果、リソース不足が生じた場合には、コンピュータのユーザは、使用頻度の少ないデータや不要とされるデータを検索して、当該データを圧縮し、しかる後に別リソースへ移動、或いは、削除する操作を行う必要がある。また、一度移動したデータを復旧するのも困難である。こうした一連の手作業によるリソース管理（記憶資源管理）は、ネットワークシステム内における作業効率の低下を招くという欠点があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記したように従来のコンピュータネットワークにおけるリソース管理（記憶資源管理）は、ユーザにより手作業で行われるのが一般的であった。しかし、一連の手作業によるリソース管理では、ネットワークシステム内での作業効率の低下を招くという問題があった

本発明は上記事情を考慮してなされたものでその目的

は、各コンピュータの持つ記憶資源が自動的に管理でき、これにより当該コンピュータのユーザが当該コンピュータの記憶資源の空き状況を全く意識することなく当該コンピュータ上で作業が行える記憶資源自動管理方法及びネットワークコンピュータシステムを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、第1の記憶装置を有する少なくとも1つの第1のコンピュータ（リソース管理エージェント）と、第2の記憶装置を有する少なくとも1つの第2のコンピュータ（リソース管理サーバ）とがネットワークにより相互接続されるコンピュータネットワークシステムにおける記憶資源（リソース）自動管理方法であって、第1のコンピュータの第1の記憶装置の使用率を監視するステップと、第1の記憶装置の使用率がデータ移動決定用閾値を超えた場合に、当該記憶装置から解放可能なデータを決定して、当該データの移動を第1のコンピュータから第2のコンピュータに要求するステップと、このデータ移動要求に応じ、第2の記憶装置内の空き記憶資源を探して当該要求で指定されたデータの移動先の記憶資源として割り当てるステップと、上記データ移動要求で指定されたデータを、第2のコンピュータの第2の記憶装置内の上記割り当てられた記憶資源に転送して保存するステップとを備えたことを特徴とする。

【0006】このような構成においては、第1のコンピュータの第1の記憶装置の使用率が高くなった場合に、当該記憶装置から解放可能（つまり第2のコンピュータ側に移動可能な）なデータが決定され、そのデータが第2のコンピュータにより割り当てられる第2の記憶装置の空き記憶資源に転送されて保存される一連の処理が自動的に行われる。

【0007】ここで、第1の記憶装置の使用率がデータ移動決定用閾値より小さいデータ復旧決定用閾値を下回った場合に、第1のコンピュータから第2のコンピュータに対してデータ復旧要求を発行して、当該要求で指定されたデータを第2の記憶装置から第1の記憶装置に転送して、当該第1の記憶装置内に復旧するとよい。

【0008】また、第1の記憶装置から解放可能なデータを決定するのに、第1のコンピュータの第1の記憶装置に格納されているデータ毎に生成される、当該データの最終更新時刻を表す最終更新時刻情報、及び使用頻度を表す情報が含まれるリソース診断情報を用いるとよい。

【0009】また、第2のコンピュータから第1のコンピュータに転送される復旧対象データを第1の記憶装置内に復旧可能とするために、第1のコンピュータの第1の記憶装置から第2のコンピュータの第2の記憶装置へのデータ移動時に、当該データの第1の記憶装置におけるロケーションを表すロケーション情報、及びサイズを

表すサイズ情報を含むリソース履歴情報を生成しておき、当該リソース履歴情報を当該データの復旧に用いるとよい。

【0010】また、第1のコンピュータから第2のコンピュータに移動するデータに対して、圧縮、分解及び暗号化を施し、しかる後に移動するならば、データ転送量を削減できると共にデータ移動が安全に行える。この場合、リソース履歴情報中に圧縮、分解及び暗号化の情報（復旧情報）を設定しておくならば、データ復旧時には、当該復旧情報に基づいて、復旧対象データを復号化、組立及び伸張することにより元のデータに容易に復元できる。

【0011】なお、以上の記憶資源自動管理方法に係る本発明は、当該方法を適用するネットワークコンピュータシステムの発明としても成立する。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき図面を参照して説明する。

【0013】図1は本発明の一実施形態に係るコンピュータネットワークシステムのシステム構成を示す。同図において、ネットワーク11には、コンピュータ12-1、12-2及び15が接続されている。コンピュータ12-1、12-2及び15は、それぞれ、ハードディスク、或いはリムーバブルディスク等を用いて実現される記憶装置14-1、14-2及び16を備えている。

【0014】コンピュータ12-1、12-2は、自身の記憶装置14-1、14-2を利用してユーザから指定された処理を行うと共に、当該記憶装置14-1、14-2内のリソース（記憶資源）をコンピュータ15との連携により管理する。そこで、コンピュータ12-1、12-2を、リソース管理エージェント12-1、12-2と呼ぶ。

【0015】コンピュータ15は、ネットワーク11上のリソース管理エージェント（コンピュータ）12-1、12-2との連携により、当該リソース管理エージェント12-1、12-2から要求された記憶装置14-1、14-2上のデータを記憶装置16上で管理する。そのためにコンピュータ15は、リソース管理エージェント12-1、12-2に対する、記憶装置16内のリソース（記憶資源）の割り当てと解放とを行う。そこでコンピュータ15を、リソース管理サーバ15と呼ぶ。なお、リソース管理エージェントは2台である必要はなく、1台でも或いは3台以上であっても構わない。またリソース管理サーバは1台である必要はなく、2台以上であっても構わない。

【0016】図2は図1中のリソース管理エージェント12-i（i=1、2）の構成を示すブロック図である。リソース管理エージェント12-iは、記憶部21、リソース診断情報記録部22、リソース診断部23、データ移動部24及びデータ復旧部25とから構成される。

【0017】記憶部21は、例えば主記憶により構成さ

れる。記憶部21は、リソース診断情報テーブル211、リソース使用率情報212、及びリソース履歴情報テーブル213の記憶領域を提供する。

【0018】リソース診断情報テーブル211は、記憶装置14-iに格納されている各データの診断情報（リソース診断情報）を登録したテーブルである。リソース診断情報テーブル211のエントリは、図4に示すように、対応するデータのデータ名（ファイル名等の識別名）41、当該データが最も最近に更新された日時（時刻）、即ち最終更新時刻42、及び当該データの使用頻度43の各情報が設定されるフィールドを有する。使用頻度43には、例えば対応するデータが作成されてからのアクセス回数（使用回数）が用いられる。

【0019】再び図2を参照すると、リソース使用率情報212は、記憶装置14-iにおけるリソース（記憶資源、つまり記憶領域）の使用割合を示す。

【0020】リソース履歴情報テーブル213は、リソース管理エージェント12-iの記憶装置14-iからリソース管理サーバ15の記憶装置16に移動された各データの履歴を表す情報（リソース履歴情報）を登録したテーブルである。ここで移動データは、元のデータを圧縮し、分解し、そして暗号化することにより得られるデータである。

【0021】リソース履歴情報テーブル213のエントリは、図5に示すように、対応する移動データのデータ名51、当該データの移動前のロケーションを示すロケーション情報52、当該データの移動前のサイズ53、属性情報54及び復旧情報55の各情報が設定されるフィールドを有する。属性情報54は、対応するデータの種類（ファイル種類等）を表す。復旧情報55は、移動データを得た際の圧縮条件を示す圧縮情報551、分解条件を示す分解情報552及び暗号化条件を示す暗号化情報553から構成される。

【0022】リソース診断情報記録部22は、リソース診断情報の記録または更新を行う。この記録または更新は、記憶装置14-iへの新たなデータの書き込み時、記憶装置14-i上のデータの削除時、記憶装置14-i上のデータの更新時、及び当該データの使用時等に行われる。リソース診断部23はまた、リソース使用率情報212の更新を行う。この更新は、記憶装置14-iで使用されているリソースの割合が変化した場合、即ち記憶装置14-iへの新たなデータの書き込み時、及び記憶装置14-i上のデータの削除時等に行われる。

【0023】リソース診断部23は、記憶装置14-iにおけるリソース使用率が第1の閾値（データ移動決定用閾値）TH1を超えた場合に、記憶装置14-iからリソース管理サーバ15の記憶装置16へのデータ移動を判断し、移動候補をリソース診断情報テーブル211の内容に応じて決定する。

【0024】データ移動部24は、リソース診断部23

により決定されたデータを圧縮、分解、暗号化して、移動データ241としてリソース管理サーバ15の記憶装置16に転送する。この際、データ移動部24はリソース履歴情報テーブル213にリソース履歴情報を登録する。

【0025】データ復旧部25は、記憶装置14-iにおけるリソース使用率が第2の閾値（データ復旧決定用閾値）TH2（TH2<TH1）を下回った場合にリソース管理サーバ15に対して移動データを復旧する要求（データ復旧要求）251を発行する。データ復旧部25は、このデータ復旧要求251に対してリソース管理サーバ15から復旧対象データ252が転送された場合、当該データ252をリソース履歴情報テーブル213に応じて記憶装置14-i内に復旧する。

【0026】図3は図1中のリソース管理サーバ15の構成を示すブロック図である。リソース管理サーバ15は、記憶部31、リソース割当部32、リソース解放部33及び復旧対象データ転送部34から構成される。

【0027】記憶部31は、例えば主記憶により構成される。記憶部31は、リソース管理情報テーブル311の記憶領域を提供する。

【0028】リソース管理情報テーブル311は、リソース管理エージェント12-iに対して割り当て可能な記憶装置16の各リソース（部分的な記憶領域）を管理するためのリソース管理情報を登録したテーブルである。リソース管理情報テーブル311のエントリは、図6に示すように、対応するリソースが使用されているか否か（空いているか）を示す管理フラグ61、当該リソースが使用されている場合に、当該リソースに格納されているデータ（移動データ）のデータ名62、及び移動データグループ情報63の各情報が設定されるフィールドを有する。移動データグループ情報63は、リソース管理エージェント12-iから移動されたデータ名が同一のデータグループ内のデータ別に、そのデータの記憶装置16上でのロケーション情報64及びサイズ65から構成される。

【0029】リソース割当部32は、リソース管理エージェント12-iからのデータ移動要求231に応じ、当該エージェント12-iに対して記憶装置16内の空きリソース（記憶領域）を割り当て、リソース管理情報テーブル311を更新する。

【0030】リソース解放部33は、リソース管理エージェント12-iからのデータ復旧要求251に応じ、復旧の対象となるデータを決定して復旧対象データ転送部34に当該データの転送を要求すると共に、リソース管理情報テーブル311を更新する。

【0031】復旧対象データ転送部34は、リソース解放部33からのデータ転送要求に応じ、要求されたデータを復旧対象データ252としてリソース管理エージェント12-iに転送する。

【0032】次に、図1の構成のコンピュータネットワークシステムにおける動作について、図7及び図8のデータ及び制御の流れ図を適宜参照しながら説明する。

【0033】（1）ソース管理エージェントのリソース診断

リソース管理エージェント12-i内のリソース診断情報記録部22は、新たなデータを記憶装置14-iに格納する際には、リソース診断情報テーブル211のエントリを1つ生成して、そのエントリのデータ名41のフィールドに当該データの「データ名」を、最終更新時刻42のフィールドに「現在時刻」を、そして使用頻度43のフィールドに「1回」を、それぞれ登録する。また、記憶装置14-iに格納されているデータが更新される際には、最終更新時刻42がデータ更新時の時刻（日時）に更新されると共に、使用頻度43が1インクリメントされる。また、上記データがリードアクセスされる際には、使用頻度43が1インクリメントされる。またリソース診断情報記録部22は、リソース使用率情報212が最新のリソース使用率を示すように、記憶装置14-iへのデータ格納時と記憶装置14-iからのデータの削除（移動）時に、それぞれ当該情報212を更新する。

【0034】リソース診断部23は、リソース使用率情報212を定期的に参照する。そしてリソース診断部23は、リソース使用率情報212の示すリソース使用率が予め設定されている閾値TH1（例えば60%）を超えているか否かにより、記憶装置14-iからリソース管理サーバ15の記憶装置16へのデータ移動が必要か否かの診断（判断）を行う。

【0035】もし、データ移動が必要な場合には、リソース診断部23は自身の記憶装置14-iからリソース管理サーバ15の記憶装置16へ移動すべきデータ（移動候補）、つまり記憶装置14-iから解放すべきデータを、リソース診断情報テーブル211の内容に応じて決定する。即ちリソース診断部23は、リソース管理情報テーブル311に登録されているリソース診断情報のうち、最終更新時刻42が最も古い情報（中のデータ名41）で示されるデータを移動するデータ704として決定する。但し、最も古い最終更新時刻42のリソース診断情報が複数存在する場合には、使用頻度43がより少ない情報（中のデータ名41）で示されるデータが移動するデータとして決定される。図4のリソース診断情報テーブル211の例では、データCが移動するデータとして決定される。

【0036】リソース診断部23は移動すべきデータ704を決定すると、その旨をデータ移動部24に通知する。これを受けてデータ移動部24は、ネットワーク11を介して、図7に示すようにデータ移動要求231をリソース管理サーバ15に発行する。このデータ移動要求231には、リソース管理エージェント12-iからリソース管理サーバ15に実際に移動されるデータ（移動

データ241)のサイズの情報が付されている。

【0037】(2)リソース管理サーバ15のリソース割り当て

リソース管理エージェント12-i内のデータ移動部24からリソース管理サーバ15に発行されたデータ移動要求231は、当該サーバ15内のリソース割当部32で受け取られる。リソース割当部32は、データ移動要求231で指定された移動データ(241)のサイズをもとに、記憶装置16内の空きリソース(記憶領域)の中から、当該移動データが格納可能な空きリソースを選択する。ここで、空きリソースは、リソース管理情報テーブル311で指定されるリソースのうち、管理フラグ61により未使用が示されているリソースである。リソース割当部32は空きリソースを選択すると、当該リソースを上記移動データの移動先リソース701としてリソース管理エージェント12-iに割り当てるリソース割当処理702のために、リソース管理エージェント12-i(内のリソース診断部23)からのデータ移動要求231に対する肯定応答(データ移動受諾)703を当該エージェント12-iに返す。

【0038】(3)ソース管理サーバとリソース管理エージェントの連携によるデータ移動

リソース管理サーバ15内のリソース割当部32からリソース管理エージェント12-iに返されたデータ移動受諾703は、当該エージェント12-i内のデータ移動部24で受け取られる。データ移動部24は、このデータ移動受諾703に応じ、先にリソース診断部23から通知された移動すべきデータ704を圧縮する圧縮処理705を行い、しかる後に圧縮されたデータ706を分解する分解処理707、更には分解されたデータ708を暗号化する暗号化処理709を行う。そしてデータ移動部24は、この圧縮・分解・暗号化がなされたデータを移動データ241として、リソース管理サーバ15(内のリソース割当部32)により割り当てられた記憶装置16内の移動先リソース701へネットワーク11を介して転送するデータ転送処理710を行う。これにより、リソース701に、移動データ241がデータ711として格納される。このように、移動すべきデータ704をそのまま移動先リソース701に転送するのではなく、圧縮・分解・暗号化された移動データ241として転送することにより、移動データの転送量を低減すると共に安全に移動できる。

【0039】(4)ソース管理エージェントのリソース履歴

データ移動部24は移動データ241を移動先リソース701に転送した際に、その移動データ241に関するリソース履歴情報を生成してリソース履歴情報テーブル213に登録する処理を行う。即ちデータ移動部24は、リソース履歴情報テーブル213のエントリを1つ生成して、そのエントリのデータ名51のフィールドに

移動データ241の元データ701の「データ名」を、ロケーション情報52のフィールドに当該データ701の記憶装置14-iにおけるロケーションを、サイズ53のフィールドに当該データ701のサイズを、それぞれ登録する。またデータ移動部24は、復旧情報55のフィールドには、データ701から移動データ241を生成した際の圧縮条件を示す圧縮情報551、分解条件を示す分解情報552及び暗号化条件を示す暗号化情報553を登録する。

【0040】またデータ移動部24は、移動データ241の転送完了後、当該データ241の元データ701を記憶装置14-iから削除する削除処理712を行い、リソース診断情報テーブル211の対応エントリを削除する。

【0041】(5)リソース管理サーバのリソース管理一方、リソース管理サーバ15のリソース割当部32は、リソース管理エージェント12-iに割り当てたリソース701に、リソース管理エージェント12-i(内のデータ移動部24)からの移動データ241がデータ711として格納されると、当該リソース701に関するリソース管理情報を更新する処理を行う。即ちリソース割当部32は、リソース管理エージェント12-iに割り当てたリソース701に関するリソース管理情報の登録エントリ中の管理フラグ61を未使用状態から使用状態に変更する。またリソース割当部32は、当該エントリのデータ名62のフィールドに、データ711のデータ名を、移動データグループ情報63のフィールドに、当該データ711を構成する各データの(リソース701におけるロケーションを示す)ロケーション情報64及びサイズ65を、それぞれ登録する。つまりリソース割当部32は、リソース管理エージェント12-iに割り当てたリソース701の管理フラグ61に対応付けて、データ711のデータ名と、当該データ711を構成する各データのロケーション及びサイズの各情報から構成されるデータ移動先情報を生成・登録する。

【0042】(6)ソース管理サーバとリソース管理エージェントの連携によるデータ復旧

リソース管理エージェント12-i内のデータ復旧部25はリソース使用率情報212を例えば定期的に監視している。もし、リソース使用率情報212の示すリソース使用率が閾値TH2(例えば50%)を下回った場合、データ復旧部25はリソース履歴情報テーブル213の内容に基づいて、リソース管理サーバ15の記憶装置16からリソース管理エージェント12-iの記憶装置14-iに復旧すべきデータを決定する。この復旧すべきデータ(復旧対象データ)の決定には、リソース管理エージェント12-iでのスケジューリングに従って必要なデータを決定する方法、或いは任意のデータを決定する方法などが適用可能である。また、リソース履歴情報に、対応するデータの移動時刻を表す情報を付加することによ

り、例えば移動時刻が最も古いデータを復旧対象とする方法も適用可能である。

【0043】データ復旧部25は復旧すべきデータを決定すると、リソース管理サーバ15に対し、図8に示すように、決定したデータを対象とするデータ復旧要求251を発行する。このデータ復旧要求251には、復旧すべきデータのデータ名が付されている。

【0044】リソース管理エージェント12-i内のデータ復旧部25からリソース管理サーバ15に発行されたデータ復旧要求251は、当該サーバ15内のリソース解放部33で受け取られる。リソース解放部33はデータ復旧要求251が実行可能であるならば、当該要求251に対する肯定応答（データ復旧受諾）801をリソース管理エージェント12-iに返すと共に復旧対象データ転送部34を起動する。

【0045】復旧対象データ転送部34は、リソース管理エージェント12-iからのデータ復旧要求251で指定されたデータのデータ名をキーとして、リソース管理情報テーブル311から当該データ名と一致するデータ名62を持つリソース管理情報（中のデータ移動先情報）を検索する。そして復旧対象データ転送部34は、リソース管理情報（中のデータ移動先情報）に従って、データ復旧要求251で指定されたデータを特定する。ここでは、リソース701に格納されているデータ711が特定されたものとする。この場合、リソース解放部33はデータ711を復旧対象データ252としてリソース管理エージェント12-iに転送するデータ転送処理802を実行する。

【0046】リソース解放部33は、データ転送処理802が完了すると、リソース701を解放するためのリソース解放処理803を実行する。このリソース解放処理803では、リソース管理情報テーブル311内の、リソース701に関するリソース管理情報の登録エントリの管理フラグ61が使用状態から未使用状態に変更される。このことは、リソース管理情報中のデータ移動先情報が無効化（削除）されるのと等価である。なお、リソース解放処理803を、以下に述べるリソース管理エージェント12-iでのデータ復旧完了後に行うようにしてもよい。

【0047】リソース管理サーバ15内の復旧対象データ転送部34からリソース管理エージェント12-iに転送された復旧対象データ252は、当該エージェント12-i内のデータ復旧部25で受け取られる。データ復旧部25は、復旧対象データ252を受け取ると、リソース履歴情報テーブル213内の対応するリソース履歴情報に基づいて、元のデータ704を復旧（復元）するための処理を行う。即ちデータ復旧部25は、リソース履歴情報中の属性情報54を構成する暗号化情報553、分解情報552及び圧縮情報551に基づいて、復旧対象データ252に対する復号化処理804、復号化され

たデータ805を組み立てる組立処理806、そして組み立てられたデータ807を伸張して元のデータ704に戻す伸張処理808を行う。そしてデータ復旧部25は、データ704を、リソース履歴情報中のロケーション情報52の指定する記憶装置14-i内のロケーションに格納する。これにより、データ704は記憶装置14-i内の元のロケーションに復旧される。なお、データ704を他のロケーションに格納しても構わない。データ復旧部25は、データ復旧完了の後、リソース履歴情報テーブル213から対応するリソース履歴情報（のエントリ）を削除する。

【0048】このように本実施形態においては、ネットワーク11上のリソースの監視（診断）、割当及び解放と、リソース上のデータの移動及び復旧がリソース管理エージェント12-iとリソース管理サーバ15との連携により自動的に管理できる。

【0049】以上に述べた実施形態では、空きリソースもリソース管理情報テーブル311により管理されるものとして説明したがこれに限るものではない。例えば、空きリソースを管理するキューを設け、移動先リソースとして割り当てる際には当該キューから該当するリソースを外して用い、データ復旧後に該当するリソースを当該キューにつなぐようにしてもよい。また、リソースの分割、併合等も可能である。

【0050】また、上記実施形態では、リソース診断情報中の最終更新時刻42を使用頻度43に優先させる場合について説明したが、これに限るものではない。例えば、上記実施形態とは逆に使用頻度43を優先させ、使用頻度43が同一の場合に限り最終更新時刻42を考慮してもよい。また、各データについて、最終更新時刻42及び使用頻度43各々で順位付けをし、それぞれの順位に最終更新時刻42及び使用頻度43の種類で決まる重みを乗じて、その乗算結果の和から、移動すべきデータを決定するようにしてもよい。

【0051】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果の少なくとも1つが得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0052】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、ネットワーク上の各コンピュータの持つ記憶資源の監視及び解放と、記憶資源上のデータの移動とが自動的に行えるため、即ちネットワーク上の記憶資源の管理が自動化

できるため、当該コンピュータのユーザは当該コンピュータの記憶資源の空き状況を全く意識することなく当該コンピュータ上で作業を行うことができ、作業効率が向上する。

【0053】また本発明によれば、移動データの復旧も自動的に行えるため、作業効率の一層の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るコンピュータネットワークシステムのシステム構成図。

【図2】図1中のリソース管理エージェント12-i (i=1, 2)の構成を示すブロック図。

【図3】図1中のリソース管理サーバ15の構成を示すブロック図。

【図4】図2中のリソース診断情報テーブル211のデータ構造を示す図。

【図5】図2中のリソース履歴情報テーブル213のデータ構造を示す図。

【図6】図3中のリソース管理情報テーブル311のデータ構造を示す図。

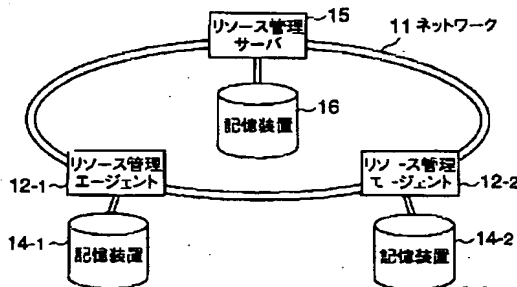
【図7】同実施形態におけるリソース管理エージェント12-iからリソース管理サーバ15へのデータ移動時のデータ及び制御の流れを説明するための図。

【図8】同実施形態におけるリソース管理サーバ15からリソース管理エージェント12-iへのデータ復旧時のデータ及び制御の流れを説明するための図。

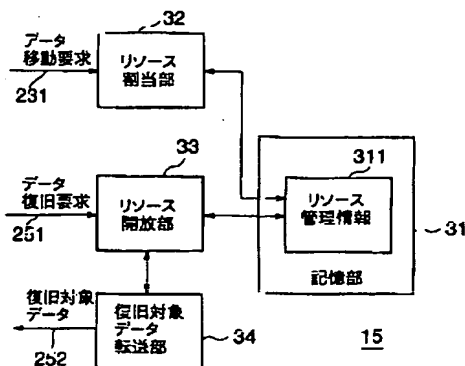
【符号の説明】

- 11…ネットワーク
- 12-1, 12-2, 12-i…リソース管理エージェント(第1のコンピュータ)
- 14-1, 14-2, 16…記憶装置
- 15…リソース管理サーバ(第2のコンピュータ)
- 21, 31…記憶部
- 22…リソース診断情報記録部
- 23…リソース診断部
- 24…データ移動部
- 25…データ復旧部
- 32…リソース割当部
- 33…リソース解放部
- 34…復旧対象データ転送部
- 211…リソース診断情報テーブル
- 212…リソース使用率情報
- 213…リソース履歴情報テーブル
- 311…リソース管理情報テーブル

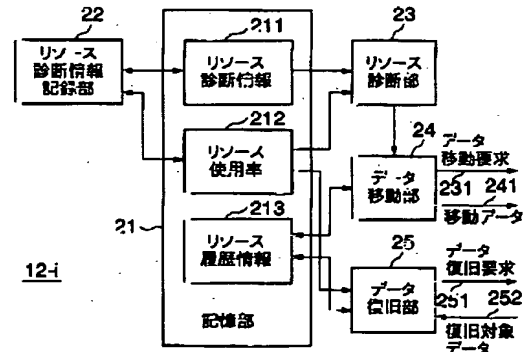
【図1】



【図3】



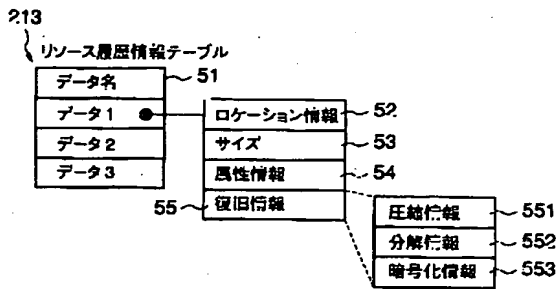
【図2】



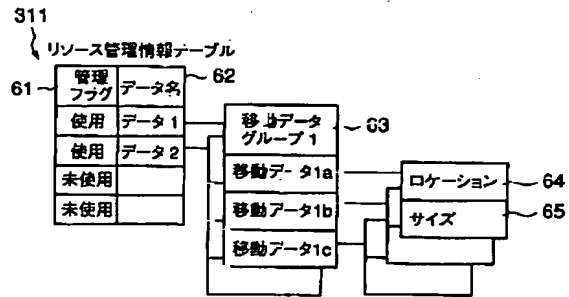
【図4】

リソース診断情報テーブル		
データ名	最終更新時刻	使用頻度
データA	2000/10/1	10回
データB	2000/5/1	5回
データC	2000/1/1	1回

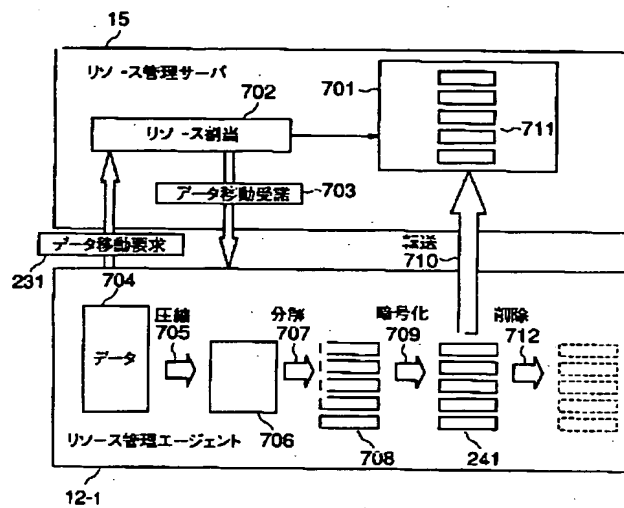
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

